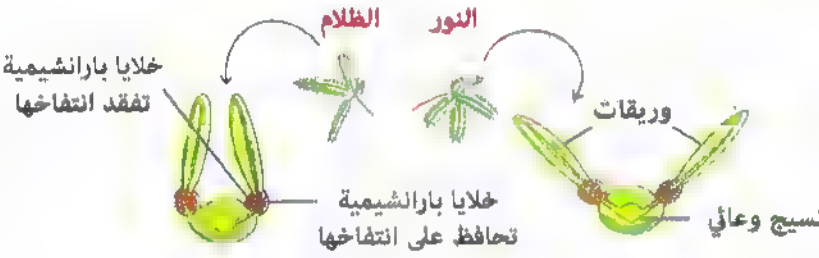



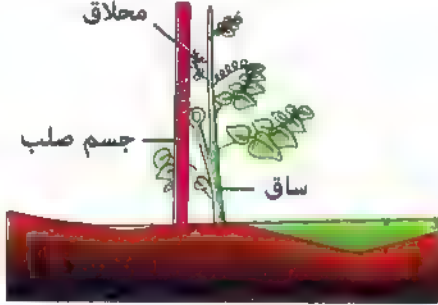
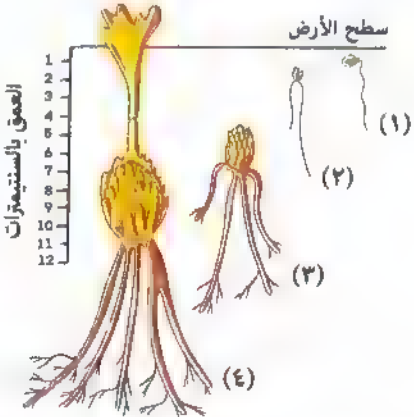


أولاً الحركة في النبات

صور الحركة في النبات

صورة الحركة	مكان الحدث	آلية الحدث والشكل التوضيحي
حركة النوم واليقظة	نبات المستحية وبعض البقوليات.	<ul style="list-style-type: none"> - تتقارب الوريقات بحلول الظلام مما يعبر عن نوم النبات. - تنبسط الوريقات بحلول النور مما يعبر عن يقظة النبات. 
حركة اللمس	بعض وريقات نبات المستحية.	<ul style="list-style-type: none"> - تتدلى الوريقات بمجرد لمسها كما لو أصابها الذبول. 
حركة الانتحاء	الأجزاء المختلفة من النباتات.	<ul style="list-style-type: none"> - تستجيب مختلف أجزاء النبات لمؤثرات مختلفة منها الضوء والرطوبة والجاذبية فتنتحي نحو المؤثر (انتحاء إيجابي) أو بعيداً عنه (انتحاء سلبي). 

<p>- انسياب السيتوبلازم في حركة دورانية مستمرة داخل الخلية في اتجاه واحد ويمكن الاستدلال عليها من خلال حركة البلاستيدات الخضراء في النباتات مثل الإيلوديا.</p> 	<p>- جميع الخلايا الحية في جميع أجزاء النبات.</p>	<p>الحركة الدورانية السيتوبلازمية</p>
<p>- يبدأ الحلق عمله بأن يدور في الهواء حتى يلامس جسمًا صلبًا (دعامة) ثم يلتف الحلق حول الجسم الصلب بمجرد لمسه.</p> <p>- يتموج ما بقي من أجزاء الحلق في حركة لولبية فينقص طوله وبذلك يقترب الساق نحو الدعامة فتستقيم الساق رأسياً؛ مما يسهل من حدوث عملية البناء الضوئي بكفاءة.</p> <p>- يتغلظ الحلق لما يتكون فيه من أنسجة دعامية فيقوى ويشتد.</p> 	<p>- النباتات المتسلقة مثل البازلاء والعنب والخيار واللفوف.</p>	<p>حركة الشد بالمحاليق</p>
<p>- تتقلص جذور الكورمة أو البصلة فتشد النبات إلى أسفل.</p> <p>- تهبط الكورمة أو البصلة إلى المستوى الطبيعي المناسب لها من التربة.</p> 	<p>- الكورمات كالقلقاس.</p> <p>- الأبصال كأبصال الفرجس.</p>	<p>حركة الشد بالجذور الشادة</p>

الرسم البياني والتوضيح

صورة الحركة

<p>عندما يلامس المحلاق دعامة مناسبة : يزداد تركيز الأوكسينات (معدل أو سرعة النمو) في الجانب غير الملامس للدعامة مقارنة بالجانب الملامس للدعامة؛ مما يؤدي إلى التفاف المحلاق حول الدعامة.</p>	<p>-- الجانب الملامس للدعامة — الجانب غير الملامس للدعامة</p> <p>الزمن</p> <p>بعد الملامسة قبل الملامسة</p>	
<p>عندما يلامس المحلاق دعامة مناسبة : يزداد تركيز الأوكسينات (معدل أو سرعة النمو) في الجانب غير الملامس للدعامة مقارنة بالجانب الملامس للدعامة أي يستمر كلاهما في النمو والاستطالة وزيادة الحجم ولكن بمعدل مختلف عن الوضع السائد قبل ملامسة الدعامة.</p>	<p>-- الجانب الملامس للدعامة — الجانب غير الملامس للدعامة</p> <p>الزمن</p> <p>بعد الملامسة قبل الملامسة</p>	<p>حركة الشد بالمحاليق</p>
<p>المحلاق لا زال في مرحلة البحث عن الدعامة.</p>	<p>السرعة</p> <p>الزمن</p>	
<p>المحلاق لم يجد الدعامة المناسبة فيذبل ويموت.</p>	<p>السرعة</p> <p>الزمن</p>	
<p>أثناء حركة الشد بالجذور الشادة يلاحظ : « زيادة معدل نمو الجذر لأسفل تدريجياً (العمق). « طول الجذر تدريجياً ثم يقل طوله نتيجة تقلصه فيشد الساق الأرضية المختزنة للغذاء (البصلة أو الكورمة) لأسفل على دورات منتظمة ليعمل على تثبيتها في الأرض وحمايتها من الاقتلاع تحت تأثير العوامل البيئية الخارجية كالرياح.</p>	<p>عمق الكورمة</p> <p>الزمن</p> <p>طول الجذر</p> <p>الزمن</p>	<p>حركة الشد بالجذور الشادة</p>



ثانيًا الحركة في الإنسان

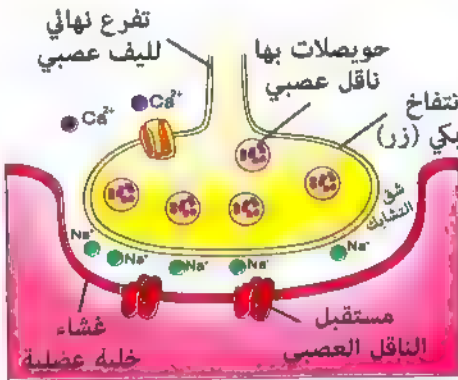
بعض الوظائف التي تؤديها العضلات الهيكلية في الجسم

العضلات	نوع الوظيفة المسؤولة عنها	صورة توضيحية
عضلات الأذرع والأكتاف	السباحة	
عضلات الساق والقدمين	الجري	
العضلات بين الضلوع	التنفس	
عضلات الجذع	حفظ اتزان الجسم أثناء الوقوف أو الجلوس	
عضلات الأصابع وكف اليد	عزف البيانو	

التغيرات الكهربائية التي تطرأ على العضلات الهيكلية أثناء الانقباض والانبساط

التغيرات الكهربائية

اسم المرحلة

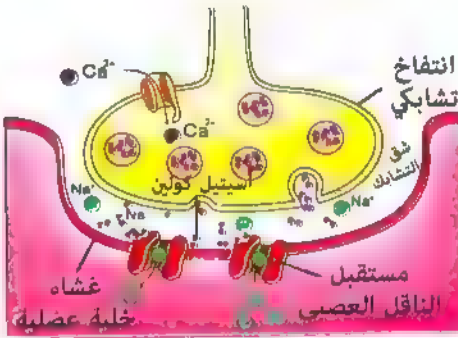


- في العضلات الهيكلية الإرادية يكون :
- السطح الخارجي : يحمل شحنات موجبة.
- السطح الداخلي : يحمل شحنات سالبة.
- ينشأ فرق في الجهد بينهما نتيجة للفرق في تركيز الأيونات خارج وداخل غشاء الليفة العضلية وتصبح العضلة في حالة استقطاب polarization.



مرحلة الراحة
(قبل وصول السائل العصبي للعضلة)

- عند وصول السائل العصبي إلى الحويصلات بالنهايات العصبية للخلايا العصبية الحركية تدخل أيونات الكالسيوم إليها فتعمل على تفجيرها وتحرر بعض المواد الكيميائية التي تعرف بالناقل العصبي مثل الأسيتيل كولين.

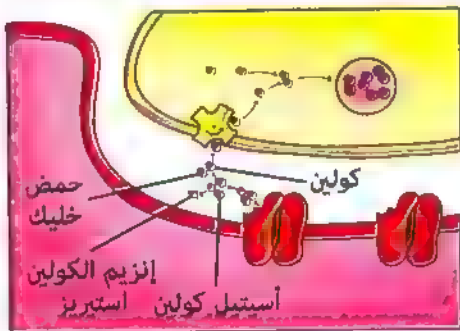


- تسبب الناقل العصبي في الفراغ الموجود بين النهايات العصبية وغشاء الليفة العضلية حتى تصل لسطح الليفة العضلية.
- تزداد نفاذية غشاء الخلية لأيونات الصوديوم الموجبة نحو الداخل بسرعة فتنعكس الشحنات ويصبح الغشاء الخارجي سالباً والداخلي موجباً فيتلاشي فرق الجهد وتصبح العضلة في حالة لا استقطاب Depolarization.
- مما يؤدي إلى انقباض العضلة.

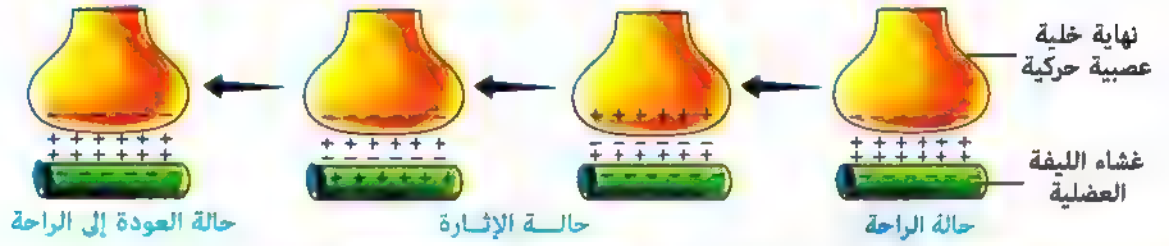


مرحلة الإثارة
(أثناء وصول السائل العصبي للعضلة)

- يعود فرق الجهد عبر غشاء الليفة العضلية إلى وضعه الطبيعي بعد جزء من الثانية وذلك بفعل إنزيم الكولين أستيريز وهو إنزيم متوافر في نقاط الاتصال العصبي - العضلي والذي يعمل على تحطيم الأسيتيل كولين (يحوله إلى كولين وحمض الخليك)؛ وبالتالي يبطل عمله وتعود نفاذية غشاء الليفة العضلية إلى وضعها الطبيعي في حالة الراحة (قبل استقبال السائل العصبي) وتكون مهياً للحفز العصبي مرة أخرى.



مرحلة العودة إلى الراحة
(بعد جزء من الثانية من وصول السائل العصبي للعضلة)

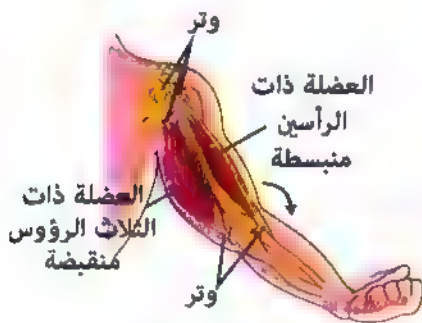


التغيرات الميكانيكية التي تطرأ على العضلات الهيكلية أثناء الانقباض

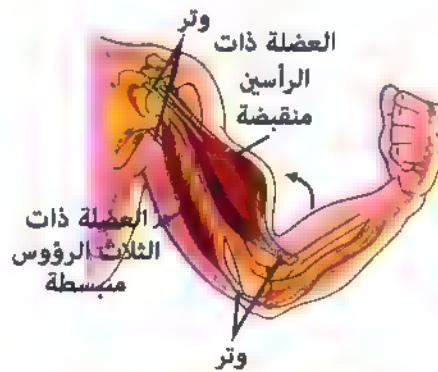
يقل طولها؛ بسبب تقارب خطوط (Z) من بعضها.	القطعة العضلية
يقل طولها؛ بسبب تقارب خيوط الأكتين من بعضها البعض.	المنطقة المضيقية
تتقارب من بعضها فيقل طول القطعة العضلية.	خيوط (Z)
يبقى طولها كما هو.	المنطقة الدائنة (A)
يقل أو ينعدم طولها حسب قوة الانقباض.	المنطقة شبه المضيقية (H)
- تتقارب من بعضها فيقل طول المنطقة المضيقية. - يظل طولها ثابت كما هو.	خيوط الأكتين
- تمتد منها روابط تعمل كخطاطيف تسحب "بمساعدة الطاقة المخزنة في جزيئات ATP" المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين فتتقبض العضلة. - يظل طولها ثابت كما هو.	خيوط الميوسين

• يتغير طول المنطقة المضيقية أثناء الانقباض العضلي، بينما يبقى طول المنطقة الدائنة كما هو دون تغيير :

لأن المنطقة المضيقية تتكون من خيوط الأكتين فقط، بينما المنطقة الدائنة تتكون من خيوط الأكتين والميوسين معاً، وتعتبر خيوط الأكتين متحركة، بينما خيوط الميوسين ساكنة فأثناء انقباض العضلة يتم سحب المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها البعض ثم تنفصل عنها وتتباعد عن بعضها أثناء الانبساط بينما تظل خيوط الميوسين كما هي.



« انبساط المرفق وتمدد الذراع »



« انثناء المرفق وثنى الذراع »

• **يقل طول العضلة الهيكلية؛ بسبب**

انزلاق الخيوط البروتينية الرفيعة والسميكة على بعضها.

• **يزداد سمك العضلة الهيكلية؛ بسبب**

انزلاق الخيوط البروتينية الرفيعة والسميكة على بعضها.

• **لا يتغير طول خيوط الأكتين والميوسين**

أثناء الانقباض العضلي وإنما يحدث لها انزلاق فوق بعضها فقط.

الأوضاع الناتجة عن انقباض وانبساط بعض العضلات الهيكلية بالجسم

اسم العضلة	الوضع الناتج عن انقباض العضلة	الوضع الناتج عن انبساط العضلة
مجموعة العضلات القفوية		
عضلة الذراع الأمامية		
عضلة الفخذ الأمامية		

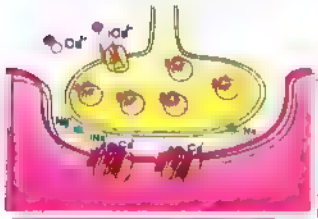
آلية حدوث الإجهاد العضلي والشد العضلي



أسباب الشد العضلي

الهرموني

نقص إفراز هرمون الباراثورمون الذي يؤدي إلى نقص Ca^{2+} . مما يؤدي إلى فتح بوابات Na^+ الموجودة على غشاء الليفة العضلية فتتدفق أيونات الصوديوم بشكل مستمر ويستمر انقباض العضلة الهيكلية وعدم انبساطها. (التفسير للاطلاع فقط).



في الوضع الطبيعي تكون بوابات الصوديوم مغلقة تحت تأثير أيونات Ca^{2+}

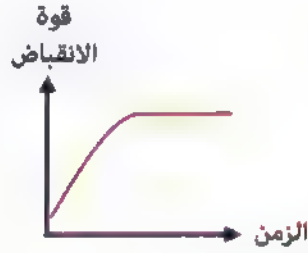
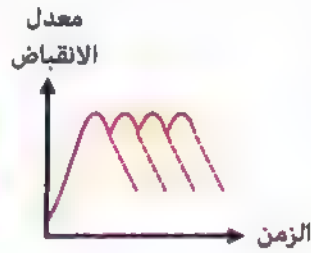
وصول نبضات عصبية غير صحيحة من المخ إلى العضلات؛ مما يتعارض مع الأداء الطبيعي لها (مرض الصرع).

الكيميائي

عدم توافر إنزيم الكولين أستيريز في نقاط الاتصال العصبي - العضلي؛ مما يؤدي إلى عدم تحطيم الأسيتيل كولين فتظل العضلة في حالة انقباض مستمر.

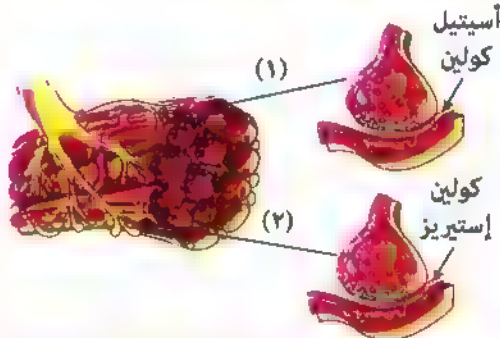
الحيوي

تناقص جزيئات ATP؛ مما يؤدي إلى عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل مرتبطة بها وتظل العضلة في حالة انقباض مستمر وغير قادرة على الانبساط.



ملاحظات

قد يحدث إجهاد عضلي للعضلة الهيكلية رغم انبساط العضلة أثناء وضع الراحة وعدم انقباضها، وذلك يرجع إلى ضيق الشريان المغذي للعضلة (نتيجة وجود جلطة مثلاً)؛ مما يؤدي إلى نقص كمية الأكسجين التي تصل للعضلة فتلجأ للتنفس اللاهوائي لتوفر احتياجاتها الأساسية من الطاقة؛ مما يؤدي إلى تراكم حمض اللاكتيك؛ مسبباً تعب العضلة وإجهادها.



الرسم يوضح عمليتين (١)، (٢) تم حدوثها في عضلة هيكلية في نفس اللحظة

قد يحدث شد عضلي للعضلة الهيكلية رغم انبساط العضلة أثناء وضع الراحة وعدم انقباضها، وذلك يرجع إلى وصول نبضات عصبية غير صحيحة من المخ والحبل الشوكي للعضلة في نفس اللحظة؛ مما يتعارض مع الأداء الطبيعي لها.

علاقات بيانية

الرسم البياني	شرح العلاقة البيانية
	<p>تغيرات فرق الجهد على غشاء الليفة العضلية.</p>
	<p>ترتيب التغيرات التي تحدث في الليفة العضلية عند وصول مؤثر ملائم الشدة إليها.</p>

كهروكيميائية العضلات أثناء عمليتي الانقباض والانبساط

- الأيون الذي يحفز العضلة للانقباض : الصوديوم.
- الأيون المسؤول عن نقل السيال العصبي : الكالسيوم.
- المثبر الكيميائي المسبب لانقباض العضلة : الأسيتيل كولين.
- المثبر الكيميائي المسبب لانبساط العضلة : الكولين أستيريز.
- المحرون المباشر للطاقة في العضلة : جزيئات ATP
- المحرون المعلي للطاقة في العضلة : الجليكوجين Glycogen (نشا حيواني).

كتاب التفوق

من السجدة والحمد للخالق

010 20

المزيد من الملاحظات

والامتحان جاهز للمساهمة